

received by a receiver using a ferrite antenna. The amplitude of the received signal gives the distance from the transmitter on the buried person to the search receiver.

The received signal is fed to an amplitude to frequency converter giving an audio signal which is used to guide the searcher to the transmitter. 28.1.77 as 703491. (4pp1297)

**DANK/ ★ P35 G1564A 32 ★ DT 2703-509**  
Vehicle safety belt lock fastener - has spring loaded holding pin releasable by manually operated lever subsequent to accident

DANKERTE 28.01.77-DT-703509

Q17 (03.08.78) A62b-35/02 B60r-21/10

The fastener is used esp. for the belt lock of a safety belt used in motor vehicles. The fastener is held on the motor vehicle body and ensures that the belt can be rapidly released from its mounting after an accident by either rescuers or passenger. The bearing pin has on one end a flange for holding the compression spring (7) on the pin.

This projects into a guide and the pin can slide axially. The bearing pin is released by manually moving a blocking lever (10) away from the pin flanged head. As a result the spring pushes the pin out of the anchoring component bore. The sheet metal blocking lever is pivoted on the vehicle body and is readily rotated. 28.1.77 as 703509. (10pp244).

**KRPP ★ P31 P32 G1594A 32 ★ DT 2703-529**  
Metal alloy body implant securing device - is of nickel-titanium, or niobium-titanium alloy suitable for attachment to living tissue  
KRUPP GMBH 28.01.77-DT-703529  
(03.08.78) A61b-17/08 A61f-01

The securing device for a body implant, is made of a nickel/titanium or titanium/niobium alloy which retains its shape due to memory effect. It can be a staple for attaching blood vessels together or can be a dowel for connecting to ends of a bone fracture.

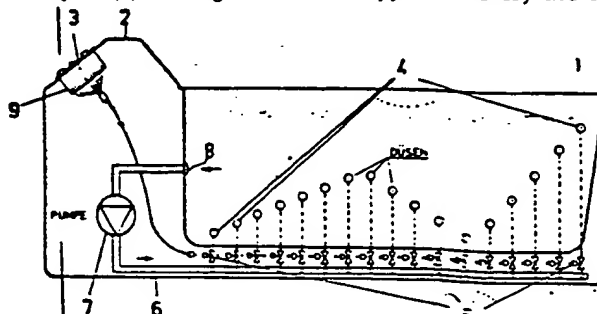
In another form, it can be of sheet material bent into a cap to fit over the end of a bone. It has properties of attachment to living tissue. 28.1.77 as 703529. (11pp349).

**UNBE- ★ P33 G1626A 32 ★ DT 2703-704**  
Automatically operated medical underwater massage bath - has sequentially actuated magnetic valves controlling flow from jets matching shape of body

UNBESCHIEDEN GMBH 29.01.77-DT-703704

(03.08.78) A61h-09 A61h-33

The medical bath for underwater massage has on each side a set of jets (4) arranged to follow approximately the shape



of a person in the bath. Each jet is connected by a supply line to a magnetic valve (5) to control the supply of water delivered to it by the pump (7).

The supply line (6) and valves are housed under the

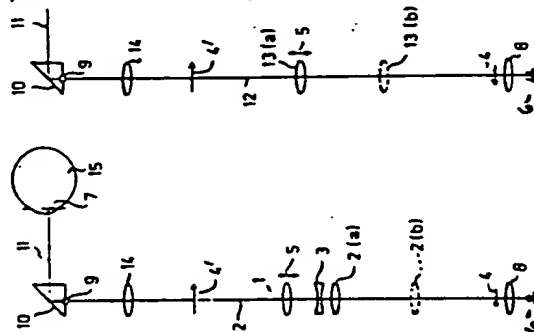
bath. At a control panel (2) at the end of the bath is a control unit (3) connected by a cable to the valves. The control unit has a switching circuit or stepping switch or switching roller to operate the valves in sequence. Further valves can be mounted in the base in the formation of an X. The system can include temperature control. 29.1.77 as 703704. (9pp349).

**ZEIS ★ P31 G1632A/32 ★ DT 2703-723**  
Ophthalmic instrument lens system - has concave fixed lens and two sliding lenses between light source and test mark

ZEISS CARL STIFTUNG 29.01.77-DT-703723

(03.08.78) A61b-03

The eye testing system in which light is projected onto a zone (7) at the rear of the eye (15), has between the light



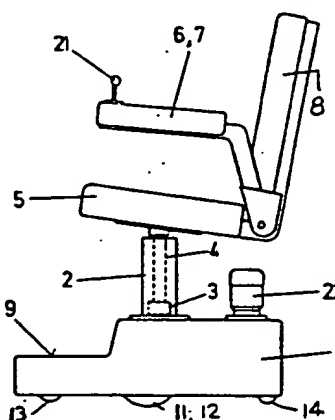
source (6) and an ophthalmological objective (14), a collector lens (8) and a test mark (4). Between them, a set of lenses (1, 2, 3) is slid backwards and forwards.

These consist of two sliding collector lenses (1, 2) and a fixed diverging concave lens (3). These are designed so that the first and third lenses fix the test mark at infinity. These three lenses can be combined as one (13) in an alternative design. 29.1.77 as 703723. (6pp349).

**TUNK- ★ P33 G1636A/32 ★ DT 2703-727**  
Travelling chair for disabled person - has separate drive for two wheels, adjustable seat, back and arm rests, base houses batteries  
TUNKERS KG 29.01.77-DT-703727

(03.08.78) A61g-05/04

The travelling chair for disabled persons, suitable for indoor use, has two drive wheels (11, 12), one each side, and



two castor wheels (13, 14) one at the front and one at the rear. Each drive wheel has its own drive motor mounted alongside. The seat (5) is raised and lowered manually or by a motor drive.

The drive wheel motors can be electrically, hydraulically or pneumatically driven. Reduction gears can be incorporated giving different speed ranges. The seat is mounted on a telescopic support (4) which can be a hydraulic or pneumatic cylinder.

The seat can have adjustable arms and backrest. The base (1) can include a foot rest (9), and can house the motors and batteries for electric motors. 29.1.77 as 703727 (14pp349).

**MANS/ ★ P36 G1642A/32 ★ DT 2703-752**  
Anti-theft device for skis - uses irregularly shaped insert which is removed when skis are not in use

MANSMANN I 29.01.77-DT-703752

Q47 (03.08.78) A63c-11 E05b-73

In order to prevent skis being stolen, a recess (2) of a special irregular shape is cut in the running surface of the ski. This recess is then filled with a detachable piece (2)

⑤

Int. Cl. 2:

**A 61 B 17/08**

⑬ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

A 61 B 17/12

A 61 F 1/00

**DEUTSCHES**



**PATENTAMT**

⑪

# **Offenlegungsschrift 27 03 529**

⑫

Aktenzeichen:

P 27 03 529.6-35

⑬

Anmeldetag:

28. 1. 77

⑭

Offenlegungstag:

3. 8. 78

⑮

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑱

THE BRITISH LIBRARY

15 AUG 1978

SCIENCE REFERENCE LIBRARY

⑥

Bezeichnung:

Implantat zur Verbindung von Trennstellen in lebendem Gewebe

⑦

Anmelder:

Fried. Krupp GmbH, 4300 Essen

⑧

Erfinder:

Baumgart, Frank, Prof. Dr.-Ing., 4030 Ratingen;  
Bensmann, Günter, Dr.-Ing.; Hartwig, Jürgen, Dr.-Ing.;  
Jorde, Joachim, Dipl.-Ing.; Müller, Manfred, Dr.-Ing.;  
Schlegel, Karl Fried., Prof. Dr.med.; 4300 Essen

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

DE 27 03 529 A 1

P a t e n t a n s p r ü c h e:

1. Implantat zur mechanischen Verbindung von Trennstellen in lebendem Gewebe und/oder zur Entfernung des Verbindungselementes nach erfolgter Heilung oder zum Abklemmen von Blutgefäßen, gekennzeichnet durch die Verwendung einer Legierung, insbesondere Ni - Ti oder Ti - Nb, die aufgrund von Gefügeumwandlungen ihre Form bei Wärmezufuhr bleibend ändert.
2. Implantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die verwendete Legierung gewebeverträglich ist.
3. Implantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es aus einer Legierung besteht, die mit einer gewebeverträglichen und bei Bedarf wärmeisolierenden Hülle umgeben ist.

EV 83/76  
Vo/Ko

809831/0187

Implantat zur Verbindung von Trennstellen  
in lebendem Gewebe

Die Erfindung betrifft Vorrichtungen zur Verbindung  
von Trennstellen in lebendem Gewebe.

- 5 Bereits bekannt ist in der Medizin die Verwendung un-  
veränderlich starrer Implantate - wie z.B. Nägel,  
Krampen und Stifte - mit denen Trennstellen mechanisch  
zusammengefügt werden. Dabei werden die Bruchstellen  
mittels externer Spannvorrichtungen und verschraubter  
10 Platten so aneinander gedrückt, daß sich ein heilungs-  
fördernder Druck einstellt. Ebenso sind prothetische  
Teile als Knochenstückersatz bekannt, die entweder ein-  
zementiert werden müssen (wie z.B. in der DT-OS  
2 408 950 beschrieben) oder mit dem Knochen verschraubt  
15 werden (wie z.B. in der DT-AS 2 411 618). Neben dem  
großen operativen Aufwand besitzen alle diese Vor-  
richtungen den Nachteil, daß sie sich nach einiger  
Zeit lockern und damit neue, gewebeschädigende Be-  
festigungen der Implantate nötig sind.
- 20 In der Technik sind ferner (vgl. z.B. die deutsche  
Auslegeschrift 2 661 710) unter der Bezeichnung  
"Memory-Legierungen" Werkstoffe bekannt, die nach  
entsprechender Vorverformung durch Wärmezufuhr mechani-  
sche Arbeit leisten können. Dieser auf Gefügeumwand-  
25 lungen beruhender Effekt wird ausgelöst, wenn nach ei-  
ner plastischen Verformung bestimmte Legierungen durch  
Erwärmung über eine materialspezifische Temperatur  
wieder in ihre ursprüngliche Form zurückkehren, die

... 2

sie vor der Verformung besaßen. Der Temperaturbereich, bei dem die mit einer plastischen Verformung erfolgte Gefügeumwandlung sich spontan umkehrt, wird Umwandlungstemperaturbereich genannt. Er liegt beispielsweise  
5 bei einer aus 55 Gew.-% Ni und 45 Gew.-% Ti bestehenden Legierung bei etwa 60°C. Eine Änderung der prozentualen Zusammensetzung oder die Zugabe von Fe, Co, Mn, Al, Au oder Zirkon bewirkt eine Verschiebung der Umwandlungstemperatur. Somit ist es möglich, durch geeignete  
10 Wahl der Zusammensetzung einer "Memory-Legierung" thermisch gesteuert Kräfte auszulösen.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Kräfte für die Verbindung von Trennstellen in lebendem Gewebe nutzbar zu machen und dadurch die Mängel der bisher be-  
15 kannten Implantate zu überwinden. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß als Werkstoff für die Implantate "Memory-Legierungen" gewählt werden, die aufgrund von Gefügeumwandlungen ihre Form bei Wärmezufuhr bleibend verändern. Aus solchem Werkstoff  
20 können als Verbindungselemente dienende Drähte, Nägel, Fäden, Platten, Krampen, Klammern, Hülsen, Ringe, Scheiben, Stifte oder Röhren hergestellt werden. Die Fixierung der beiden Trennstellen kann - je nach plastischer Verformung - durch Drehen, Stauchen, Biegen oder  
25 Tordieren erreicht werden. Falls die Fixierung der getrennten Gewebeteile schrittweise erfolgen soll, bietet sich eine so stufenweise Wärmezufuhr an, daß die Herstellung des Endzustandes in mehreren Schritten erreicht wird. Dieses kann auch dadurch erreicht wer-  
30 den, daß Implantate aus mehreren Legierungen mit verschiedener prozentualer Zusammensetzung verwendet werden. Jede dieser Legierungen besitzt einen bestimmten Umwandlungstemperaturbereich, was bei mehreren Legierungen eine mehrmalige temperaturgesteuerte Aus-

lösung des "Memory-Effektes" ermöglicht. Wegen der funktionalen Abhängigkeit der Umwandlungstemperatur von der prozentualen Zusammensetzung der "Memory-Legierung" kann der Effekt zwischen Körpertemperatur und weit höheren Temperaturen ausgelöst werden.

Bei externer Aufheizung kann man sich die stromleitenden Eigenschaften der Legierung zunutze machen, in denen man sie als elektrische Widerstandskörper für induktive, kapazitive oder ohmsche Erwärmung verwendet.

Ebenso wie sich durch Auslösung des "Memory-Effektes" zwischen den Gewebeteilen Spannungen erzeugen lassen, die die Heilung begünstigen, können nach abgeschlossener Heilung die Verbindungselemente mittels Ausnutzung des "Memory-Effektes" entfernt werden.

Besonders vorteilhaft ist es, als Werkstoff für Implantate "Memory-Legierungen" zu verwenden, die eine ausreichende Gewebeverträglichkeit besitzen. Es können aber auch Implantate aus "Memory-Legierungen", die mit einer Schutzhülle aus gewebeverträglichem Werkstoff umgeben sind, in menschliche oder tierische Körper eingesetzt werden. In einer besonders vorteilhaften Ausführung enthält die Schutzhülle wärmeisolierende Werkstoffe.

Der wesentliche Vorteil der vorliegenden Erfindung gegenüber den bisher verwendeten, unveränderlich starren Verbindungselementen liegt darin, daß zur Erzeugung günstiger Druck- oder Zugspannungen zwischen den Trennstellen thermisch gesteuert Kräfte ausgelöst werden können. Dadurch wird außer der

besseren Fixierung der Trennstellen zusätzlich ein die Heilung fördernder Druck erzeugt. Ebenso vorteilhaft ist die durch Formschluß erzielte bessere Schutzwirkung von Hüllen, die teilweise oder gang aus  
5 "Memory-Legierungen" bestehen.

Im folgenden wird die Erfindung an Hand schematischer Zeichnungen und Ausführungsbeispielen erläutert.

Es zeigt

10 Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer Heftvorrichtung mit Memory-Klammern und Krampen

Fig. 2 weitere Ausführungsbeispiele von Befestigungselementen

Fig. 3 die Darstellung einer Schutzhülle als Kappe auf einem Gelenkteil.

15 In Fig. 1 sind Memory-Klammern (1a, c, g) und Krampen (1b, d, h) dargestellt. Dabei zeigen die Abb. a und b die Ausgangsgestalt dieser Elemente, die auch als Endzustand (Abb. 1g und 1h) nach Erwärmung wieder erreicht wird. Entsprechend dem Abstand der zu verbindenden Trennstellen werden die Elemente kalt verformt (Abb. 1c, d) und mittels eines Heftapparates (Abb. 1e) in Gewebelappen eingeklebt bzw. in vorgebohrte Löcher eingesetzt. Der "Memory-Effekt" wird ausschließlich durch eine im Heftapparat befindliche Heizung oder die Körperwärme ausgelöst, so  
25 daß der Formschluß (Abb. 1g und 1h) erreicht wird.

Fig. 2 zeigt einige Beispiele für eine Anwendung bei der Befestigung eines Dreilamellennagels für Schenkel-

halsfrakturen. In gleicher Weise sind Befestigungselemente der verschiedensten Formen denkbar. Speziell zur Verankerung z.B. von Prothesen in Röhrenknochen, von Marknägeln, von Platten für die Osteosynthese  
5 oder von Prothesenteilen miteinander können Formschlußelemente wie z.B. Spreizdübel, Haken oder Scheiben verwendet werden.

Eine weitere Anwendungsmöglichkeit zeigt Fig. 3. Die Befestigung von Kappen auf Gelenkkopfteilen, wie  
10 z.B. eine Kappe auf dem Femurkopf, besitzt einen Kragen aus Memory-Legierung, der sich nach dem Aufsetzen formschlüssig um den Hals legt.

Weiterhin sind Knochennägel denkbar, die wie üblich in lange Bohrungen eingebracht werden und sich infolge  
15 des "Memory-Effekts" aufweiten und damit festklammern. Dabei lassen sich offene Querschnitte mit Wellen- oder stumpfen Sägezahnprofilen längs des Nagels zur Haftung verwenden.



1  
-7-  
leerseite

1/2  
RECEIVED

FIG. 1f

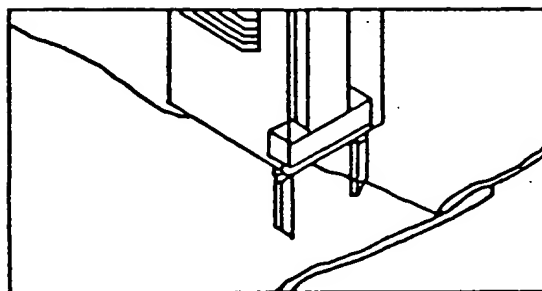


FIG. 1g

FIG. 1h

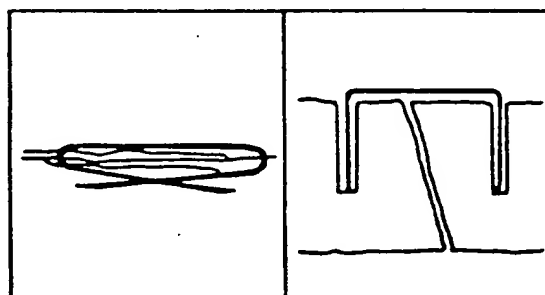


FIG. 2a

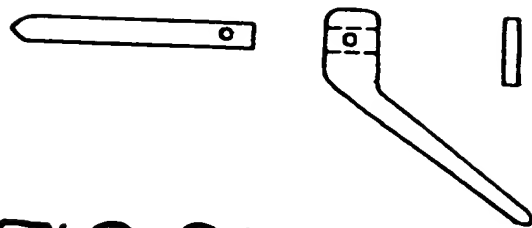


FIG. 2b

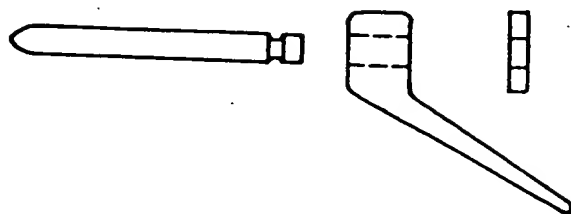
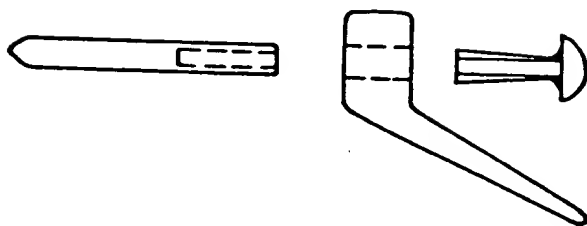


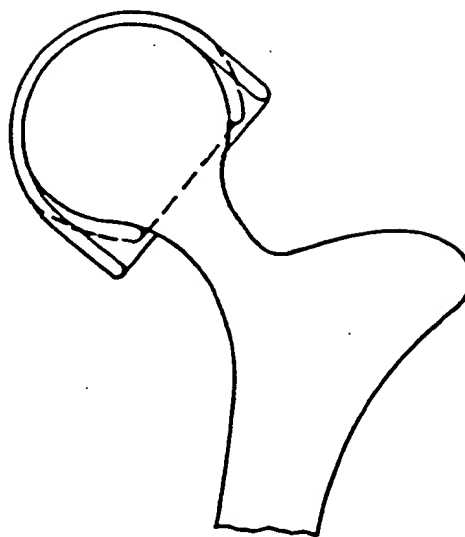
FIG. 2c



2703529

-10-

FIG. 3



809831/0187

Nummer:

27 03 529

Int. Cl. 2:

A 61 B 17/06

Anmeldetag:

28. Januar 1977

Offenlegungstag:

3. August 1978

- 11 -

FIG. 1a 2703529 FIG. 1b

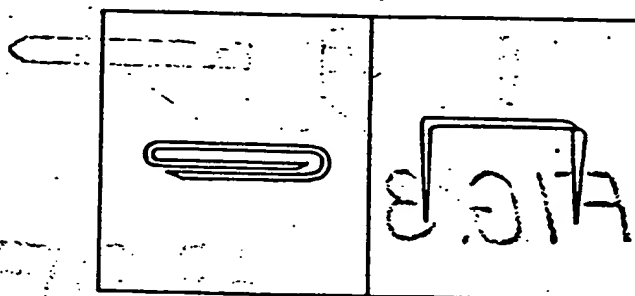


FIG. 1c

FIG. 1d

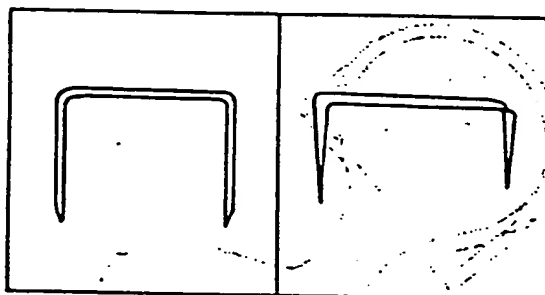
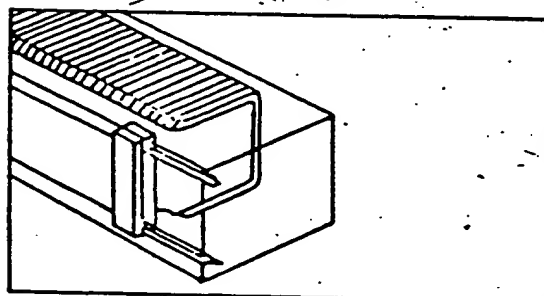


FIG. 1e



809831/0107

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**